

First Hit**End of Result Set**

L22: Entry 2 of 2

File: DWPI

Jul 14, 1995

DERWENT-ACC-NO: 1995-278392

DERWENT-WEEK: 200206

COPYRIGHT 2004 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Image processing appts. for fluid analysis e.g. in gas meter - has composition part that combines differential image and outline enhanced image and image output part to output composite image

PATENT-ASSIGNEE: TOKYO GAS CO LTD (TOLG)

PRIORITY-DATA: 1993JP-0344396 (December 17, 1993)

Search Selected

Search ALL

Clear

## PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
<input type="checkbox"/> JP 07175934 A	July 14, 1995		006	G06T009/20
<input type="checkbox"/> JP 3247228 B2	January 15, 2002		006	G06T007/20

## APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DATE	APPL-NO	DESCRIPTOR
JP 07175934A	December 17, 1993	1993JP-0344396	
JP 3247228B2	December 17, 1993	1993JP-0344396	
JP 3247228B2		JP 7175934	Previous Publ.

INT-CL (IPC): G01 F 1/00; G01 M 9/00; G01 N 11/02; G01 N 21/85; G06 T 1/00; G06 T 7/20; G06 T 7/60; G06 T 9/20

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 07175934A

## BASIC-ABSTRACT:

The appts. has an image input unit (21) through which the photographic images of continuous flow of fluid into the target is input. A differential image production unit (22) performs the differential processing of the two images which differs with respect to time and outputs a differential image.

An outlet enhancement production unit (23) performs outline enhancement of the two images and produces an outline enhanced image. A composition part (24) combines the differential image and outline enhanced image. An image output part (25) outputs the composite image.

ADVANTAGE - Obtains clear image indicating fluid flow. Enables analysis of fluid flow easily.

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 07175934A

## EQUIVALENT-ABSTRACTS:

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-175934

(43)Date of publication of application : 14.07.1995

(51)Int.Cl. G06T 9/20  
G01F 1/00  
G01M 9/00  
G01N 11/02  
G06T 1/00

(21)Application number : 05-344396

(71)Applicant : TOKYO GAS CO LTD

(22)Date of filing : 17.12.1993

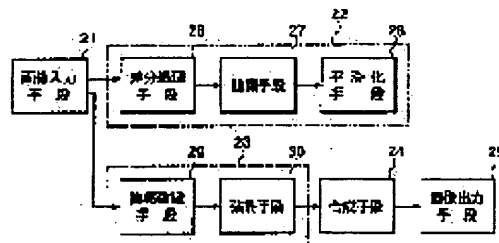
(72)Inventor : NUKUI KAZUMITSU  
SATO SHINICHI

## (54) FLUID IMAGE PROCESSING ANALYSIS DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable the analysis of the flow of fluid which has been difficult by visual observation.

CONSTITUTION: An image input means 21 inputs plural images continuously photographing the flow of fluid. By using this image, a difference image preparation means 22 performs a difference processing for two images which are chronically different and prepares a difference image. A contour emphasis image preparation means 23 performs a contour emphasis processing for the image which is chronically closer to two images for which the difference image preparation means 22 performs the difference processing and prepares the contour emphasis image. A synthesizing means 24 synthesizes the difference image and the contour emphasis image and the synthesized image is outputted by an image output means 25.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.11.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3247228

[Date of registration] 02.11.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] Image-processing analysis equipment of a fluid characterized by providing the following. An image input means to input two or more images which photoed a flow of a fluid continuously two different images in time inputted by this image input means -- receiving -- difference -- a subtraction-image creation means to process and to create a subtraction image an image inputted by said image input means -- it is -- said subtraction-image creation means -- difference -- an outline emphasis image creation means to perform outline emphasis processing to two images which process, and an image close to a time amount target, and to create an outline emphasis image A synthetic means to compound a subtraction image created by said subtraction-image creation means, and an outline emphasis image created by said outline emphasis image creation means

[Claim 2] said subtraction-image creation means -- difference -- image-processing analysis equipment of a fluid according to claim 1 characterized by performing emphasis processing and data smoothing to an image after processing, creating a subtraction image, and for said outline emphasis image creation means performing emphasis processing to an image after outline emphasis processing, and creating an outline emphasis image.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the image-processing analysis equipment of the fluid for analyzing flows of a fluid, such as a flow of the gas in a gas meter.

[0002]

[Description of the Prior Art] Although fluidic flowmeter was used, there are some in which the mode of the flow of the gas in a gas meter influences the accuracy of measurement greatly like in a gas meter. Then, there was a request of wanting to analyze the flow of the gas in a gas meter, from before.

[0003] Drawing 5 is explanatory drawing for explaining the conventional method of observing the flow of the gas in a gas meter. This drawing shows the example which observes the gas flow in the gas meter which used fluidic flowmeter. As shown in this drawing, the front face of a gas meter 50 is made from the transparent quality of the materials, such as an acrylic, and it is made seen [ inside ] by the conventional method. And piping 51 and 52 is connected to the entrance and outlet of this gas meter 50, respectively. A pump 53 is connected to piping 52. Moreover, the oil-mist generator 55 is connected in the middle of piping 51 through piping 54. And while supplying air 56 in a gas meter 50 from piping 51, an oil mist 57 is supplied in piping 51 from the oil-mist generator 55. Then, an oil mist 57 seems to be shown in drawing like a line. Conventionally, the flow of the oil mist 57 in a gas meter 50 was photoed with the video camera etc., it is observing by viewing and the flow of the gas in a gas meter 50 was checked.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when the image photoed with the video camera etc. was observed with a monitor by the above conventional methods, that the oil mist 57 is flowing was the degree which can be checked at last, and it was almost impossible to have analyzed the flow of the gas in a gas meter 50. Moreover, when an image was made to stand it still, the flow of an oil mist 57 was hardly able to check.

[0005] This invention was made in view of this trouble, and, visually, the purpose is in offering the image-processing analysis equipment of the fluid which enables analysis of the flow of the difficult fluid.

[0006]

[Means for Solving the Problem] An image input means by which image-processing analysis equipment of a fluid according to claim 1 inputs two or more images which photoed a flow of a fluid continuously, two different images in time inputted by this image input means -- receiving -- difference -- it processing and with a subtraction-image creation means to create a subtraction image an image inputted by image input means -- it is -- a subtraction-image creation means -- difference -- outline emphasis processing being performed to two images which process, and an image close to a time amount target, and with an outline emphasis image creation means to create an outline emphasis image It has a synthetic means to compound a subtraction image created by subtraction-image creation means, and an outline emphasis image created by outline emphasis image creation means.

[0007] With image-processing analysis equipment of this fluid, two or more images which photoed a flow of a fluid continuously are inputted by image input means. two images with which subtraction-image creation means differ in time using this image -- receiving -- difference -- processing -- carrying out -- a subtraction image -- creating -- an outline emphasis image creation means -- a subtraction-image creation means -- difference -- outline emphasis processing is performed to two images which process, and an image close to a time amount target, and an outline emphasis image is created. And a subtraction image and an outline emphasis image are compounded by synthetic means.

[0008] image-processing analysis equipment of a fluid according to claim 2 -- image-processing analysis equipment of a fluid according to claim 1 -- setting -- a subtraction-image creation means -- difference -- emphasis processing and data smoothing are performed to an image after processing, a subtraction image is created, and an outline emphasis image creation means performs emphasis processing to an image after outline emphasis processing, and creates an outline emphasis image.

[0009]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained to details with reference to a drawing. Drawing 1 thru/or drawing 4 start one example of this invention.

[0010] Drawing 1 is the block diagram showing the configuration of the hardware of the image-processing analysis equipment (it is only hereafter described as image-processing analysis equipment.) of the fluid of this example. It is a video tape recorder (it is hereafter described as VTR.) for inputting two or more images with which image-processing analysis equipment photoed the flow of a fluid continuously as shown in this drawing. Analog digital which changes into a digital image signal the analog picture signal outputted from this VTR11 (it is hereafter described as A/D.) A converter 12 and the data bus 13 connected to this A/D converter 12, The computer 14 and image memory 15 which are connected to this data bus 13 and function as a subtraction-image creation means, an outline emphasis image creation means, and a synthetic means, Digital-to-analog which is connected to a data bus 13 and changes the digital image signal after an image processing into an analog picture signal (it is hereafter described as D/A.) It has the converter 16 and VTR17 which records the output picture

signal of this D/A converter 16 on a video tape.

[0011] Two or more images which photoed the flow of a fluid continuously are images which photoed the flow of the oil mist in a gas meter continuously, and recorded it on the video tape with the video camera as explained using drawing 5. VTR11 reproduces the image recorded on this video tape. In addition, a video camera is prepared and you may make it input into A/D converter 12 directly the image photoed with this video camera instead of VTR11. Moreover, a monitor or the floppy disk drive which records a picture signal on a floppy disk may be prepared instead of VTR17.

[0012] Drawing 2 is the functional block diagram showing the function of the image-processing analysis equipment of this example. An image input means 21 by which image-processing analysis equipment inputs two or more images which photoed the flow of a fluid continuously as shown in this drawing, two different images in time inputted by this image input means 21 -- receiving -- difference -- it processing and with a subtraction-image creation means 22 to create a subtraction image the image inputted by the image input means 21 -- it is -- the subtraction-image creation means 22 -- difference -- outline emphasis processing being performed to two images which process, and the image close to a time amount target, and with an outline emphasis image creation means 23 to create an outline emphasis image. It has a synthetic means 24 to compound the subtraction image created by the subtraction-image creation means 22, and the outline emphasis image created by the outline emphasis image creation means 23, and an image output means 25 to output the image obtained by this synthetic means 24.

[0013] two images with which the subtraction-image creation means 22 differ in time -- receiving -- difference -- the difference which processes -- a processing means 26 and this difference -- the difference by the processing means 26 -- it has an emphasis means 27 perform emphasis processing to the image after processing, and a smoothing means 28 performs data smoothing to the image after the emphasis processing by this emphasis means 27, and create a final subtraction image. the emphasis processing performed by the emphasis means 27 -- difference -- the difference by the processing means 26 -- it is the processing which increases the contrast of the image after processing, and is carried out two or more times if needed. Data smoothing performed by the smoothing means 28 is performed in order to reduce a noise, and it is performed two or more times too if needed.

[0014] The outline emphasis image creation means 23 is equipped with an outline emphasis means 29 to perform outline emphasis processing to an input image, and an emphasis means 30 to perform emphasis processing to the image after the outline emphasis processing by this outline emphasis means 29, and to create a final outline emphasis image. The emphasis processing performed by the emphasis means 30 is processing which increases the contrast of the image after the outline emphasis processing by the outline emphasis means 29, and is performed two or more times if needed.

[0015] The synthetic means 24 compounds both images by adding the subtraction image created by the subtraction-image creation means 22, and the outline emphasis image created by the outline emphasis image creation means 23.

[0016] In drawing 2, the image input means 21 is realized by VTR11 and A/D converter 12 of drawing 1, the image output means 25 is realized by D/A converter 16 and VTR17 of drawing 1, and other means are realized by the computer 14 and image memory 15 of drawing 1. while a computer 14 memorizes the image in each processing phase to an image memory 15 -- difference -- actual image processings, such as processing, are performed.

[0017] Next, with reference to drawing 3 and drawing 4, actuation of the image-processing analysis equipment of this example is explained. The flow chart in which drawing 3 shows actuation of image-processing analysis equipment, and drawing 4 are explanatory drawings showing the image in each phase of the actuation shown in drawing 3, and a part of concentration level of the image.

[0018] As shown in drawing 3, image-processing analysis equipment initializes the hardware of image memory 15 grade first (step S101), then, sets an image memory 15 as 256x256 pixels (step S102), and then sets image display as a 256x198-pixel non-interlace (step S103).

[0019] Next, image-processing analysis equipment inputs the 1st image, and an image memory 15 is made to memorize it with VTR11 and A/D converter 12 (image input means 21) (step S104). At this time, VTR11 makes an image stand it still, and outputs a static image. next, image-processing analysis equipment -- difference -- it carries out through [ of the input image ] until the 2nd image required for processing is inputted (step S105). (it throws away) in addition, two continuous images -- using -- difference -- to process, this step S105 is unnecessary. next, image-processing analysis equipment -- difference -- the 2nd image required for processing is inputted and an image memory 15 is made to memorize (step S106). Also at this time, an image is made to stand it still, and VTR11 outputs a static image for it. In drawing 4, (a) shows the 1st image and (b) shows the 2nd image, respectively.

[0020] Next, image-processing analysis equipment creates a subtraction image with the subtraction-image creation means 22 (step S107). namely, difference -- the processing means 26 -- the 1st image and the 2nd image -- receiving -- difference -- processing -- carrying out -- this difference -- the emphasis means 27 performs emphasis processing to the image after processing, to the image after this emphasis processing, with the smoothing means 28, data smoothing is performed and a final subtraction image is created. drawing 4 -- setting -- (-- c --) -- difference -- processing -- the back -- an image -- (-- d --) -- (-- c --) -- an image -- it can set -- A-A -- ' -- a line -- a top -- concentration -- (-- e --) -- emphasis -- processing -- the back -- an image -- (-- f --) -- (-- e --) -- an image -- it can set -- A-A -- ' -- a line -- a top -- concentration -- (--

[0021] Next, image-processing analysis equipment creates an outline emphasis image with the outline emphasis image creation means 23 (step S108). That is, the outline emphasis means 29 performs outline emphasis processing to the 2nd image, to the image after this outline emphasis processing, with the emphasis means 30, emphasis processing is performed and a final outline emphasis image is created. drawing 4 -- setting -- (-- i --) -- an outline -- emphasis -- processing -- the back -- an image -- being shown -- (-- j --) -- (-- i --) -- an image -- it can set -- A-A -- ' -- a line -- a top -- concentration -- being shown -- (-- k --) -- emphasis -- processing -- the back -- an image -- being shown -- (-- l --) -- (-- k --) -- an image -- it can set -- A-A -- in addition, the image which performs outline emphasis processing although outline emphasis processing is performed to the 2nd image in this example -- the subtraction-image creation means 22 -- difference -- that what is necessary is just to carry out to two images which process, and the image close to a time amount target therefore, you may carry out to the 1st image and may carry out to the image between the 1st image and the 2nd image.

[0022] Next, image-processing analysis equipment is compounded by adding a subtraction image and an outline emphasis image with the synthetic means 24 (step S109). In drawing 4, (m) shows the image after composition. Next,

image-processing analysis equipment outputs the image after composition to VTR17 through D/A converter 16, and records it on videotape on a video tape (step S110). In addition, the image of the image after composition expresses concentration in an absolute value.

[0023] Next, it judges whether image-processing analysis equipment ends processing (step S111), when not ending, (N) returns to step S104 and inputs the 1st following image, and when ending, (Y) ends actuation. In addition, in creating a subtraction image, for example using every other coma two images, the image of 1 coma eye and the image of 3 coma eye are used first, a subtraction image is created, then the image of 2 coma eye and the image of 4 coma eye are used, and it creates a subtraction image. While creating the subtraction image using the image of 1 coma eye, and the image of 3 coma eye, the image of 2 coma eye is memorized to the image memory 15.

[0024] In this way, image-processing analysis equipment repeats processing of steps S104-S111, and records the image after composition on videotape on a video tape one by one. And it becomes analyzable [ the flow of a fluid ] with this image. In addition, in the case of analysis, the image recorded by the video tape on videotape may be further edited for every coma.

[0025] Thus, with the image-processing analysis equipment of this example, the image which compounded the subtraction image and the outline emphasis image is recorded. The image which compounded the subtraction image and the outline emphasis image turns into an image in which the flow of a fluid is shown clearly including the outline 31 of fluids, such as an oil mist, and the portion 32 which shows a motion of the fluid, as shown in (m) in drawing 4. Therefore, with this image, while being able to check the flow of a fluid certainly, visually, the flow of the fine fluid which was not able to be checked can be checked, compared with the case of viewing, it is certain and efficient analysis is attained. Moreover, one static image which compounded the subtraction image and the outline emphasis image also enables it to hold the orientation of the flow of a fluid.

[0026] In addition, this invention is applicable not only to a gas but the analysis of liquid flow. Moreover, it is applicable not only to the inside of a gas meter but the analysis of the flow of the fluid in various kinds of fluid channels.

[0027]

[Effect of the Invention] As explained above, according to the image-processing analysis equipment of the fluid of this invention, two or more images which photoed the flow of a fluid continuously are used. With a subtraction-image creation means It processes and a subtraction image is created. two different images in time -- receiving -- difference -- with an outline emphasis image creation means a subtraction-image creation means -- difference, since outline emphasis processing is performed to two images which process, and the image close to a time amount target, an outline emphasis' image is created and the subtraction image and the outline emphasis image were compounded with the synthetic means The image in which the flow of a fluid is shown clearly can be obtained, and it is visually effective in the analysis of the flow of the difficult fluid being attained.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the configuration of the hardware of the image-processing analysis equipment of one example of this invention.

[Drawing 2] It is the functional block diagram showing the function of the image-processing analysis equipment of drawing 1.

[Drawing 3] It is the flow chart showing actuation of the image-processing analysis equipment of drawing 1.

[Drawing 4] It is explanatory drawing showing the image in each phase of the actuation shown in drawing 3, and a part of concentration level of the image.

[Drawing 5] It is explanatory drawing for explaining the conventional method of observing the flow of the gas in a gas meter.

[Description of Notations]

22 Subtraction-Image Creation Means

23 Outline Emphasis Image Creation Means

24 Synthetic Means

26 Difference -- Processing Means

27 Emphasis Means

28 Smoothing Means

29 Outline Emphasis Means

30 Emphasis Means

---

[Translation done.]

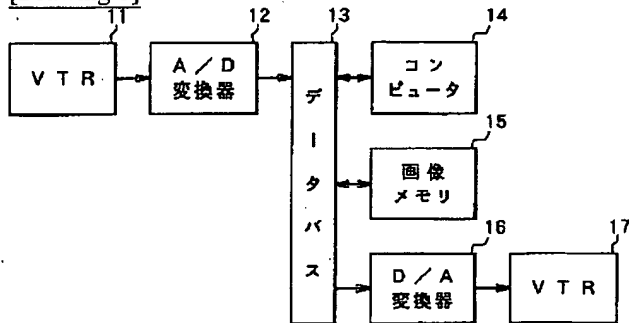
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

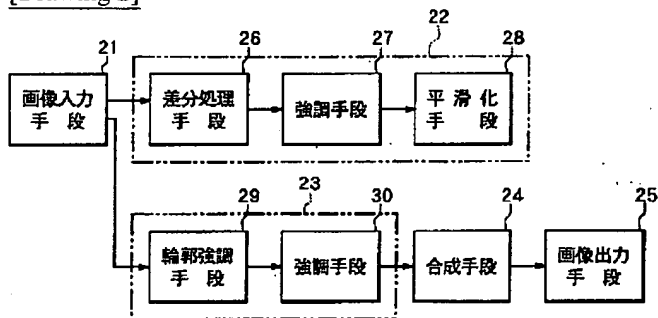
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

[Drawing 1]

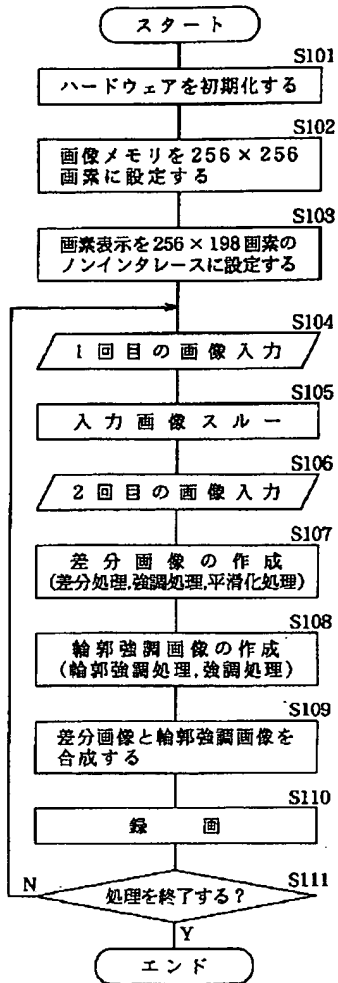


[Drawing 2]



[Drawing 3]





[Drawing 4]

2/19/04 9:42 AM

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-175934

(43) 公開日 平成7年(1995)7月14日

(51) Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 T 9/20				
G 0 1 F 1/00	K			
G 0 1 M 9/00		7459-5L	G 0 6 F 15/ 70	3 3 5 A
			15/ 62	3 8 0
審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 6 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平5-344398  
(22) 出願日 平成5年(1993)12月17日

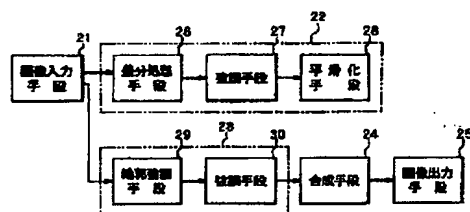
(71) 出願人 000220262  
東京瓦斯株式会社  
東京都港区海岸1丁目5番20号  
(72) 発明者 堀井 一光  
神奈川県藤沢市みその台9-10  
(72) 発明者 佐藤 真一  
東京都八王子市北野町543-15  
(74) 代理人 弁理士 藤島 祥一郎

(54) 【発明の名称】 流体の画像処理解析装置

#### (57) 【要約】

【目的】 目視では困難であった流体の流れの解析を可能にする。

【構成】 画像入力手段21は、流体の流れを連続的に撮影した複数の画像を入力し、この画像を用いて、差分画像作成手段22は、時間的に異なる2つの画像に対して差分処理を行い、差分画像を作成し、輪郭強調画像作成手段23は、差分画像作成手段22が差分処理を行う2つの画像と時間的に近接する画像に対して輪郭強調処理を行い、輪郭強調画像を作成する。合成手段24は、差分画像と輪郭強調画像とを合成し、合成された画像を画像出力手段25が出力する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 流体の流れを連続的に撮影した複数の画像を入力する画像入力手段と、

この画像入力手段によって入力された時間的に異なる 2 つの画像に対して差分処理を行い、差分画像を作成する差分画像作成手段と、

前記画像入力手段によって入力された画像であって、前記差分画像作成手段が差分処理を行う 2 つの画像と時間的に近接する画像に対して輪郭強調処理を行い、輪郭強調画像を作成する輪郭強調画像作成手段と、

前記差分画像作成手段によって作成された差分画像と前記輪郭強調画像作成手段によって作成された輪郭強調画像とを合成する合成手段とを具備することを特徴とする流体の画像処理解析装置。

【請求項 2】 前記差分画像作成手段は差分処理後の画像に対して強調処理と平滑化処理を行って差分画像を作成し、前記輪郭強調画像作成手段は輪郭強調処理後の画像に対して強調処理を行って輪郭強調画像を作成することを特徴とする請求項 1 記載の流体の画像処理解析装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ガスメータ内におけるガスの流れ等、流体の流れを解析するための流体の画像処理解析装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ガスメータには、例えばフルイディック流量計を用いたもののように、ガスメータ内におけるガスの流れの態様が測定精度に大きく影響するものがある。そこで、従来より、ガスメータ内におけるガスの流れを解析したいという要望があった。

【0003】図 5 はガスメータ内におけるガスの流れを観察する従来の方法を説明するための説明図である。この図は、フルイディック流量計を用いたガスメータ内のガス流れを観察する例を示している。この図に示すように、従来の方法では、ガスメータ 50 の前面をアクリル等の透明な材質で作成し、中が見えるようにする。そして、このガスメータ 50 の入口と出口にそれぞれ配管 51、52 を接続する。配管 52 にはポンプ 53 を接続する。また、配管 51 の途中には、配管 54 を介してオイルミスト発生装置 55 を接続する。そして、配管 51 よりガスメータ 50 内に空気 56 を供給すると共に、オイルミスト発生装置 55 より配管 51 内にオイルミスト 57 を供給する。すると、図に示すように、オイルミスト 57 が線のように見える。従来は、ガスメータ 50 内におけるオイルミスト 57 の流れをビデオカメラ等で撮影し、目視によって観察することで、ガスメータ 50 内のガスの流れを確認していた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の

ような従来の方法では、ビデオカメラ等で撮影した画像をモニターで観察した場合、オイルミスト 57 が流れていることがやっと確認できる程度であり、ガスメータ 50 内のガスの流れを解析するのはほとんど不可能であっ

た。また、画像を静止させた場合には、オイルミスト 57 の流れがほとんど確認できなかった。

【0005】本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、目視では困難であった流体の流れの解析を可能にする流体の画像処理解析装置を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】請求項 1 記載の流体の画像処理解析装置は、流体の流れを連続的に撮影した複数の画像を入力する画像入力手段と、この画像入力手段によって入力された時間的に異なる 2 つの画像に対して差分処理を行い、差分画像を作成する差分画像作成手段と、画像入力手段によって入力された画像であって、差分画像作成手段が差分処理を行う 2 つの画像と時間的に近接する画像に対して輪郭強調処理を行い、輪郭強調画像を作成する輪郭強調画像作成手段と、差分画像作成手段によって作成された差分画像と輪郭強調画像作成手段によって作成された輪郭強調画像とを合成する合成手段とを備えたものである。

【0007】この流体の画像処理解析装置では、画像入力手段によって、流体の流れを連続的に撮影した複数の画像が入力される。この画像を用いて、差分画像作成手段は、時間的に異なる 2 つの画像に対して差分処理を行い、差分画像を作成し、輪郭強調画像作成手段は、差分画像作成手段が差分処理を行う 2 つの画像と時間的に近接する画像に対して輪郭強調処理を行い、輪郭強調画像を作成する。そして、合成手段によって、差分画像と輪郭強調画像とが合成される。

【0008】請求項 2 記載の流体の画像処理解析装置は、請求項 1 記載の流体の画像処理解析装置において、差分画像作成手段が、差分処理後の画像に対して強調処理と平滑化処理を行って差分画像を作成し、輪郭強調画像作成手段が、輪郭強調処理後の画像に対して強調処理を行って輪郭強調画像を作成するものである。

## 【0009】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照して詳細に説明する。図 1 ないし図 4 は本発明の一実施例に係るものである。

【0010】図 1 は本実施例の流体の画像処理解析装置（以下、単に画像処理解析装置と記す。）のハードウェアの構成を示すブロック図である。この図に示すように、画像処理解析装置は、流体の流れを連続的に撮影した複数の画像を入力するためのビデオ・テープレコーダ（以下、VTR と記す。）11 と、この VTR 11 から出力されるアナログ画像信号をデジタル画像信号に変換するアナログ・デジタル（以下、A/D と記す。）

変換器 12 と、この A/D 変換器 12 に接続されたデータバス 13 と、このデータバス 13 に接続され、差分画像作成手段、輪郭強調画像作成手段および合成手段として機能するコンピュータ 14 および画像メモリ 15 と、データバス 13 に接続され、画像処理後のデジタル画像信号をアナログ画像信号に変換するデジタル・アナログ（以下、D/A と記す。）変換器 16 と、この D/A 変換器 16 の出力画像信号をビデオテープに記録する VTR 17 とを備えている。

【0011】流体の流れを連続的に撮影した複数の画像とは、例えば図 5 を用いて説明したようにガスメータ内におけるオイルミストの流れをビデオカメラによって連続的に撮影しビデオテープに記録した画像である。VTR 11 は、このビデオテープに記録された画像を再生するものである。なお、VTR 11 の代わりに、ビデオカメラを設け、このビデオカメラで撮影した画像を直接、A/D 変換器 12 に入力するようにしても良い。また、VTR 17 の代わりに、モニタあるいは、画像信号をフロッピディスクに記録するフロッピディスクドライブを設けても良い。

【0012】図 2 は本実施例の画像処理解析装置の機能を示す機能ブロック図である。この図に示すように、画像処理解析装置は、流体の流れを連続的に撮影した複数の画像を入力する画像入力手段 21 と、この画像入力手段 21 によって入力された時間的に異なる 2 つの画像に対して差分処理を行い、差分画像を作成する差分画像作成手段 22 と、画像入力手段 21 によって入力された画像であって、差分画像作成手段 22 が差分処理を行う 2 つの画像と時間的に近接する画像に対して輪郭強調処理を行い、輪郭強調画像を作成する輪郭強調画像作成手段 23 と、差分画像作成手段 22 によって作成された差分画像と輪郭強調画像作成手段 23 によって作成された輪郭強調画像とを合成する合成手段 24 と、この合成手段 24 によって得られる画像を出力する画像出力手段 25 とを備えている。

【0013】差分画像作成手段 22 は、時間的に異なる 2 つの画像に対して差分処理を行う差分処理手段 26 と、この差分処理手段 26 による差分処理後の画像に対して強調処理を行う強調手段 27 と、この強調手段 27 による強調処理後の画像に対して平滑化処理を行って最終的な差分画像を作成する平滑化手段 28 とを備えている。強調手段 27 によって行われる強調処理は、差分処理手段 26 による差分処理後の画像のコントラストを増大する処理であり、必要に応じて複数回行われる。平滑化手段 28 によって行われる平滑化処理は、ノイズを低減するために行われ、やはり、必要に応じて複数回行われる。

【0014】輪郭強調画像作成手段 23 は、入力画像に対して輪郭強調処理を行う輪郭強調手段 29 と、この輪郭強調手段 29 による輪郭強調処理後の画像に対して強

調処理を行って最終的な輪郭強調画像を作成する強調手段 30 とを備えている。強調手段 30 によって行われる強調処理は、輪郭強調手段 29 による輪郭強調処理後の画像のコントラストを増大する処理であり、必要に応じて複数回行われる。

【0015】合成手段 24 は、差分画像作成手段 22 によって作成された差分画像と輪郭強調画像作成手段 23 によって作成された輪郭強調画像とを加算することによって、両画像を合成するようになっている。

【0016】図 2 において、画像入力手段 21 は図 1 の VTR 11 および A/D 変換器 12 によって実現され、画像出力手段 25 は図 1 の D/A 変換器 16 および VTR 17 によって実現され、その他の手段は図 1 のコンピュータ 14 および画像メモリ 15 によって実現される。

コンピュータ 14 は、画像メモリ 15 に各処理段階における画像を記憶しながら、差分処理等の実際の画像処理を行う。

【0017】次に、図 3 および図 4 を参照して、本実施例の画像処理解析装置の動作について説明する。図 3 は画像処理解析装置の動作を示す流れ図、図 4 は図 3 に示す動作の各段階における画像およびその画像の一部の濃度レベルを示す説明図である。

【0018】図 3 に示すように、画像処理解析装置は、まず画像メモリ 15 等のハードウェアを初期化し（ステップ S101）、次に画像メモリ 15 を 256×256 画素に設定し（ステップ S102）、次に画像表示を 256×198 画素のノンインタレースに設定する（ステップ S103）。

【0019】次に、画像処理解析装置は、VTR 11 および A/D 変換器 12（画像入力手段 21）によって、1 回目の画像を入力し、画像メモリ 15 に記憶させる（ステップ S104）。このとき、VTR 11 は、画像を静止させ、静止画像を出力する。次に、画像処理解析装置は、差分処理に必要な 2 回目の画像が入力されるまで入力画像をスルーする（捨てる）（ステップ S105）。なお、連続する 2 つの画像を用いて差分処理を行う場合には、このステップ S105 は必要ない。次に、画像処理解析装置は、差分処理に必要な 2 回目の画像を入力し、画像メモリ 15 に記憶させる（ステップ S106）。このときも、VTR 11 は、画像を静止させ、静止画像を出力する。図 4 において、(a) は 1 回目の画像、(b) は 2 回目の画像をそれぞれ示している。

【0020】次に、画像処理解析装置は、差分画像作成手段 22 によって差分画像を作成する（ステップ S107）。すなわち、差分処理手段 26 によって、1 回目の画像と 2 回目の画像に対して差分処理を行い、この差分処理後の画像に対して強調手段 27 によって強調処理を行い、この強調処理後の画像に対して平滑化手段 28 によって平滑化処理を行って最終的な差分画像を作成する。図 4 において、(c) は差分処理後の画像、(d)

は(c)の画像におけるA-A'線上の濃度、(e)は強調処理後の画像、(f)は(e)の画像におけるA-A'線上の濃度、(g)は平滑化処理後の画像、(h)は(g)の画像におけるA-A'線上の濃度をそれぞれ示している。

【0021】次に、画像処理解析装置は、輪郭強調画像作成手段23によって輪郭強調画像を作成する(ステップS108)。すなわち、輪郭強調手段29によって、2回目の画像に対して輪郭強調処理を行い、この輪郭強調処理後の画像に対して強調手段30によって強調処理を行って最終的な輪郭強調画像を作成する。図4において、(i)は輪郭強調処理後の画像を示し、(j)は(i)の画像におけるA-A'線上の濃度を示し、(k)は強調処理後の画像を示し、(l)は(k)の画像におけるA-A'線上の濃度を示している。なお、本実施例では2回目の画像に対して輪郭強調処理を行っているが、輪郭強調処理を行う画像は、差分画像作成手段22が差分処理を行う2つの画像と時間的に近接する画像に対して行えば良く、従って、1回目の画像に対して行ってもよいし、1回目の画像と2回目の画像の間の画像に対して行っても良い。

【0022】次に、画像処理解析装置は、合成手段24によって差分画像と輪郭強調画像とを加算することによって合成する(ステップS109)。図4において、(m)は合成後の画像を示している。次に、画像処理解析装置は、合成後の画像を、D/A変換器16を介してVTR17に出力し、ビデオテープに録画する(ステップS110)。なお、合成後の画像の画像では、濃度は絶対値で表す。

【0023】次に、画像処理解析装置は、処理を終了するか否かを判断し(ステップS111)、終了しない場合(N)はステップS104へ戻って次の1回目の画像を入力し、終了する場合(Y)は動作を終了する。なお、例えば1コマおきの2つの画像を用いて差分画像を作成する場合には、初めに1コマ目の画像と3コマ目の画像を用いて差分画像を作成し、次に2コマ目の画像と4コマ目の画像を用いて差分画像を作成する。1コマ目の画像と3コマ目の画像を用いて差分画像を作成している間は、2コマ目の画像を画像メモリ15に記憶しておく。

【0024】画像処理解析装置は、このように、ステップS104~S111の処理を繰り返して、合成後の画像を順次ビデオテープに録画する。そして、この画像によって流体の流れの解析が可能となる。なお、解析の際には、ビデオテープに録画された画像を、更にコマ毎に編集しても良い。

【0025】このように本実施例の画像処理解析装置で

は、差分画像と輪郭強調画像とを合成した画像を記録する。差分画像と輪郭強調画像とを合成した画像は、図4における(m)に示すように、オイルミスト等の流体の輪郭31と、その流体の動きを示す部分32とを含み、流体の流れを明確に示す画像となる。従って、この画像によって、流体の流れを確実に確認することができると共に、目視では確認できなかった細かな流体の流れを確認でき、目視の場合に比べ、確実に効率の良い解析が可能となる。また、差分画像と輪郭強調画像とを合成した1つの静止画像によっても、流体の流れの傾向を掴むことが可能となる。

【0026】なお、本発明は、気体のみならず、液体の流れの解析にも適用することができる。また、ガスメータ内に限らず、各種の流体通路中の流体の流れの解析にも適用することができる。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように本発明の流体の画像処理解析装置によれば、流体の流れを連続的に撮影した複数の画像を用いて、差分画像作成手段によって、時間的に異なる2つの画像に対して差分処理を行い、差分画像を作成し、輪郭強調画像作成手段によって、差分画像作成手段が差分処理を行う2つの画像と時間的に近接する画像に対して輪郭強調処理を行い、輪郭強調画像を作成し、合成手段によって、差分画像と輪郭強調画像とを合成するようにしたので、流体の流れを明確に示す画像を得ることができ、目視では困難であった流体の流れの解析が可能になるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の画像処理解析装置のハードウェアの構成を示すブロック図である。

【図2】図1の画像処理解析装置の機能を示す機能ブロック図である。

【図3】図1の画像処理解析装置の動作を示す流れ図である。

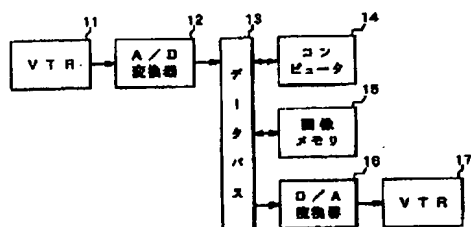
【図4】図3に示す動作の各段階における画像およびその画像の一部の濃度レベルを示す説明図である。

【図5】ガスメータ内におけるガスの流れを観察する従来の方法を説明するための説明図である。

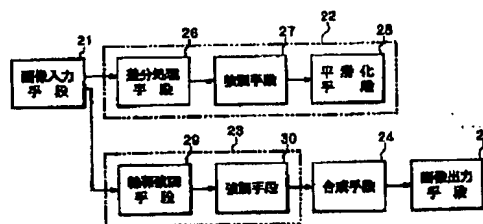
【符号の説明】

- 22 差分画像作成手段
- 23 輪郭強調画像作成手段
- 24 合成手段
- 26 差分処理手段
- 27 強調手段
- 28 平滑化手段
- 29 輪郭強調手段
- 30 強調手段

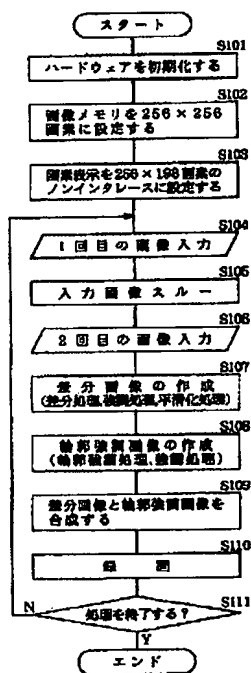
【図 1】



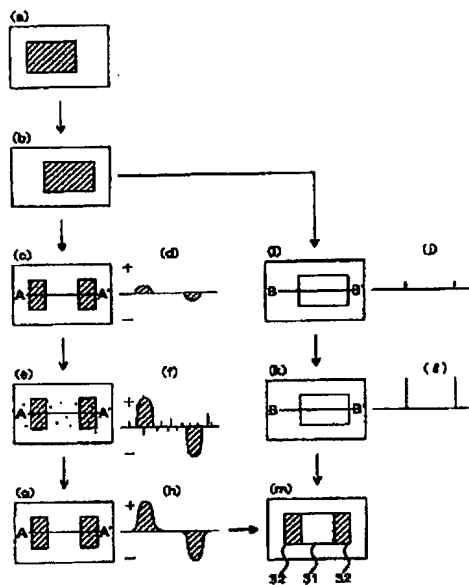
【図 2】



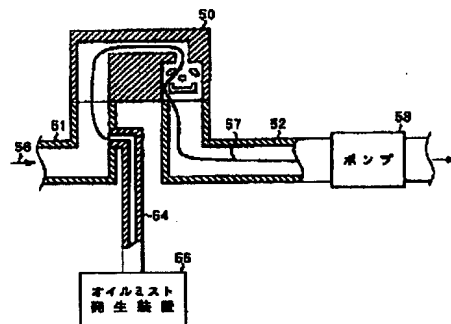
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>8</sup>

G 0 1 N 11/02

G 0 6 T 1/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所